कनिष्ठ महाविद्यालयीन विद्यार्थ्यांना भौतिकशास्त्र विषयाची प्रात्यक्षिके सुलभतेने करण्यासाठी बहुमाध्यम संचाचे (Multimedia Package) विकसन व त्याच्या परिणामकारकतेचा अभ्यास

स्वामी रामानंद तीर्थ मराठवाडा विद्यापीठ, नांदेड अंतर्गत पीएच.डी. (शिक्षणशास्त्र)
पदवीकरीता सादर केलेला संशोधन आराखडा

संशोधक

शिंदे कैलास सावळीराम

(एम.एस्सी.,एम.एड.,एम.फिल.)

मार्गदर्शक

डॉ.वैजयंता एन. पाटील

(एम.एस्सी.,एम.एड.,सेट,पीएच. डी.)

विभाग प्रमुख

शिक्षणशास्त्र विद्याशाखा, स्वामी रामानंद तीर्थ मराठवाडा विद्यापीठ, नांदेड.

संशोधन केंद्र

शिक्षणशास्त्र विद्याशाखा, स्वामी रामानंद तीर्थ मराठवाडा विद्यापीठ, नांदेड.

सन २०१७ - २०२०

अनुक्रमणिका

अ.क्र.	तपशील	पृष्ठ क्र.
१.	प्रास्ताविक	१
२.	संशोधनाची गरज	२
३.	संशोधनाचे महत्त्व	२
४.	सबंधित साहित्य व संशोधनाचा आढावा	३
५.	समस्या विधान	८
६.	संशोधन प्रश्न	१३
७.	संशोधनाची उद्दिष्टे	१३
८.	संशोधनाची परिकल्पना	१४
९.	संशोधनाची गृहितके	१४
१०.	समस्येशी निगडीत चले	१४
११.	संशोधनाची व्याप्ती आणि मर्यादा	१५
१२.	संशोधनाची कार्यपद्धती	१६
१३	प्रत्यक्ष कार्यवाही	१७
१४.	संशोधनाचे शिक्षण क्षेत्रातील योगदान	१९
१५.	संशोधन अहवालाची प्रकरण योजना	२०
१६.	संशोधनाची कालसूची	२०
१७.	खर्चाचे अंदाजपत्रक	२१
१८.	संदर्भ ग्रंथ सूची	२२

१. प्रास्ताविक

आजच्या विज्ञानाच्या युगात सर्वच क्षेत्रातील संशोधनाला फार महत्त्वाचे स्थान प्राप्त झाले आहे. शैक्षणिक क्षेत्रात संशोधनामुळे मोलाची भर पडत आहे. शैक्षणिक प्रणालीत नवीन क्षमताधिष्ठित अभ्यासक्रम, नवनवीन अध्यापन पद्धती व तंत्रज्ञान यांचा उगम संशोधनातून झालेला आहे. शिक्षणातून व्यक्तीचा सर्वांगीण विकास साधणे व चांगले ज्ञान देऊन सुसंस्कृत बनविणे हे शिक्षणाचे मुख्य उद्दीष्ट आहे. शिक्षणाची उद्दिष्टे साध्य करण्यासाठी नवनवीन मार्ग शोधून काढणे हे संशोधनाचे उद्दीष्ट आहे.

प्रत्येक व्यक्ती आयुष्यातील प्रत्येक क्षणापासून शिक्षण घेत असतो. जीवनामध्ये येणाऱ्या दैनंदिन प्रसंगातून देखील आपण बऱ्याच गोष्टी शिकत असतो. एकविसाव्या शतकाचा विचार करता आज ज्ञानाचे क्षेत्र झपाट्याने विस्तृत होत चालले आहे. किंबहुना एकविसावे शतक हे विज्ञान युग म्हणूनच जगभर ओळखले जाऊ लागले आहे. विज्ञानाच्या मदतीने अनेक अशक्य वाटणाऱ्या गोष्टी मानवाने शक्य केल्या आहेत. चंद्रावर पोहोचल्यावर आता मंगळावर पाऊल ठेवण्याचे स्वप्न तो पाहत आहे. मानवी मेंदुतून साकारलेले , संगणक , यंत्रमानव यासारखी यंत्रे मानवासाठी तासांची कामे केवळ सेकंदात करू लागली आहेत. ह्या प्रगतीमुळे भारतासारखा विकसनशील देश देखील यशस्वीपणे एकविसाव्या शतकाला सामोरा जातांना दिसत आहे.

विज्ञानातील भौतिक शास्त्राचा अत्यंत आधुनिक शास्त्र म्हणून अभ्यास चालू आहे. भौतिक शास्त्राचे यांत्रिकी , उष्णता, प्रकाश, ध्वनि, चुंबकत्व, विद्युत, आधुनिक भौतिकशास्त्र, इत्यादी प्रमुख विभाग आहेत. तसेच ते परस्परांशी संबंधित आहेत. त्यांचा उपयोग गणित, जीवशास्त्र, रसायनशास्त्र, खगोलशास्त्र, भूगोल, वैद्यकशास्त्र इत्यादी सर्वच शाखांमध्ये होतो.

देशाच्या वैज्ञानिक प्रगतीचे मोजमाप करताना भौतिक शास्त्राच्या प्रगतीला अनन्यसाधारण महत्त्व दिले जाते. या विषयाचे अध्ययन करणे हे एकविसाव्या शतकातील संगणक युगात अत्यंत आवश्यक आहे. विद्यार्थ्याला भौतिकशास्त्राचे महत्त्व समजले तर विद्यार्थी संगणकाचा उपयोग आपल्या जीवनात पावलोपावली करू शकेल . त्याकरता विद्यार्थ्याच्या मनात भौतिकशास्त्र विषयाबद्दल आवड निर्माण करणे, हे अध्यापकांचे कर्तव्य आहे.

सुलभ अध्ययन व अध्यापनासाठी भौतिकशास्त्र ह्या विषयाचा अधिक विचार होणे आवश्यक आहे. भौतिकशास्त्र हा विषय सिद्धान्त, नियम व प्रात्यक्षिके या तीन भागात विभागलेला आहे. सिद्धान्त व नियम

यांच्या पडताळणीसाठी प्रात्यक्षिकांची आवश्यकता आहे. प्रात्यक्षिकांमुळे विषयाचे योग्य तऱ्हेने आकलन होते.

वरील सर्व मुद्यांचा विचार करून संशोधकाने कनिष्ठ महाविद्यालयीन विद्यार्थ्यांना भौतिकशास्त्र विषयाची प्रात्यक्षिके अधिक सुलभतेने करण्यासाठी बहुमाध्यम संचाचे (Multimedia Package) विकसन करून त्याची परिणामकारकता अभ्यासण्याचे ठरविले आहे.

२. संशोधनाची गरज

संशोधक शिक्षकाच्या भूमिकेतून अध्यापनाचे कार्य करीत असतांना असे निदर्शनास आले की, इयत्ता अकरावी व बारावी विज्ञान शाखेतील विद्यार्थ्यांना भौतिकशास्त्र विषयातील प्रात्यक्षिके करतांना उपकरणे हाताळणे , उपकरणांचे लघुत्तम माप काढणे, आकृती काढणे, सूत्र लिहिणे, प्रयोगाची मांडणी करणे, निरीक्षण करणे, आलेख काढणे, निष्कर्ष काढणे तसेच प्रयोगातील त्रुटी कमी करणे याचे परिपूर्ण प्राथमिक ज्ञान नसते. संशोधकाला गेल्या वीस वर्षांपासून अध्यापनाचे कार्य करतांनाही समस्या सातत्याने जाणवते आहे.

भौतिकशास्त्र विषयाचे अध्यापन करतांना निरनिराळ्या अध्यापन पद्धती, शैक्षणिक साधने व प्रयोगाद्वारे हा विषय सोपा, सुटसुटीत करणे गरजेचे आहे. विद्यार्थ्यांमध्ये विविध प्रायोगिक कौशल्यांची रुजवणूक करून त्यांना सैद्धांतिक भाग प्रयोगाच्या माध्यमातून शिकविला तर विद्यार्थ्यांमध्ये विषयाबद्दलची आवड तसेच गुणात्मक वाढ झाल्याचे आढळून येते.

३. संशोधनाचे महत्त्व

प्रस्तुत संशोधन हे भौतिकशास्त्र विषयाच्या संदर्भात असले तरी सादरीकरण कौशल्याचा योग्य प्रकारे विकास झाल्यास भौतिकशास्त्राबरोबर रसायनशास्त्र, जीवशास्त्र, गणित व भूगोल या सारख्या विषयांनाही याचा उपयोग होऊन विद्यार्थ्यांच्या विकासास मदत होणार आहे.

प्रस्तुत संशोधन महाराष्ट्र राज्यातील माध्यमिक व उच्चमाध्यमिक शिक्षण मंडळाच्या इयत्ता बारावी विज्ञान शाखेतील विद्यार्थ्यांच्या प्रायोगिक कौशल्यांचा विकास करण्यास उपयोगी ठरणार आहे. तसेच

इतर मंडळाच्या (उदा. सी.बी.एस.सी., आय. सी. एस.सी. इ.) विद्यार्थ्यांनाही सदर संशोधनाचा फायदा होईल.

प्रस्तुत संशोधन हे विद्यार्थ्यांबरोबरच कनिष्ठ महाविद्यालयीन स्तरावर विज्ञान विषय शिकवणाऱ्या शिक्षकांनाही विद्यार्थ्यांचे मूल्यमापन करण्यासाठी उपयोगी ठरेल.

प्रस्तुत संशोधनामुळे विद्यार्थ्यांमध्ये खालील बदल घडून येण्यास मदत होईल.

१. विद्यार्थ्यांमध्ये प्रयोग साहित्य हाताळण्यात सफाईदारपणा येईल.

२. विद्यार्थ्यांमध्ये प्रयोग साहित्याची योग्य मांडणी करण्याचे कौशल्य निर्माण होईल.

३. विद्यार्थ्यांना प्रात्यक्षिकांचे दैनंदिन जीवनात महत्त्व पटेल तसेच विद्यार्थ्यांना सैद्धांतिक भाग प्रयोगाच्या माध्यमातून पडताळून पाहता येईल.

४. विद्यार्थ्यांना आवश्यक ते पर्यायी प्रयोग साहित्य वापरुन प्रयोग करता येईल.

४. संबंधित साहित्य व संशोधनाचा आढावा

४.१ संबंधित साहित्याचा आढावा

संदर्भ साहित्याचा संशोधकास पुढीलप्रमाणे उपयोग झाला.

(१) कुलकर्णी, वि. गो. (१९९२) , ‘ Selected papers of prof. V. G. Kulkarni ’

या पुस्तकातील “ विज्ञान शिक्षण समस्या संशोधन आणि उपाय ” या संशोधन पेपरचा अभ्यास केल्याने संशोधकाला प्राथमिक स्तरावरील प्रयोगाची उद्दिष्ट्ये, यामध्ये प्रामुख्याने अनुभव समृद्ध करणे, निरीक्षण शक्ती वाढविणे,योजकतेला चालना देणे, कौशल्य संपादन करणे, चिकाटी जोपासणे, सर्जनशीलतेचा विकास घडवून आणणे याविषयी मार्गदर्शन मिळाले.

(२) कलाम , ए .पी.जे. अब्दुल (२००३) , ‘अग्निपंख’

या पुस्तकातून संशोधनासाठी प्रेरणा, चिकाटी, आत्मविश्वास यांची जोड आवश्यक असते.त्याचप्रमाणे ‘शास्त्रीय संशोधन एका माणसाला एक वेळ शक्य आहे , पण तंत्रज्ञान ही अनेकांच्या

सहकार्याने घडू शकणारी गोष्ट आहे. एकाऐवजी अनेकांच्या बुद्धिमत्तेचा एक्मेकांशी होणाऱ्या सुसंवादाचे ते फळ आहे.' यासारखे मौलिक विचार मिळाले.

(3) महाले,सं. (२००४) 'सांख्यिकी कार्यपुस्तिकेचे विकसन आणि परिणामकारकता '

स्वयं- अध्ययन प्रात्यक्षिक कार्यपुस्तिकेची मांडणी कशी करावी , त्यात कोणकोणते घटक असावेत ह्याबाबतची माहिती मिळाली.

(४) कर्डिले व. बा., (२००५) 'मुसाफिरी-ज्ञान, विज्ञान आणि शिक्षणाची '

या पुस्तकाचा उपयोग केल्याने संशोधकाला प्रकाश या भौतिकशास्त्राच्या शाखेतील इंद्रधनुष्य (rainbow) या घटकाविषयी सखोल माहिती मिळाली. इंद्रधनुष्य (rainbow) सकाळी पश्चिमेला किंवा सायंकाळी पूर्वेला दिसते. इंद्रधनुष्याचा संबंध प्रिझमच्या Dispersion of Light या प्रयोगामध्ये आढळून येतो.

४.२ संबंधित संशोधनाचा आढावा

(१) मिश्रा , आर. ए.(२००२), पीएच. डी. , य.च. म. मुक्त विद्यापीठ , नाशिक .

शीर्षक

इलेक्ट्रॉनिक्स (ऋण विद्युतकण शास्त्र), परमाणु विद्युत शास्त्र या विषयातील प्रयोगासाठी, पदवीपूर्व स्तराकरिता सहाय्यक म्हणून दृक-श्राव्य साधन विकसनार्थ प्रयत्न करणे.

उद्दिष्ट्ये

(१) अध्ययनार्थ्यांना प्रयोगशाळेत इलेक्ट्रॉनिक्स या विषयातील प्रयोग करतांना कोणत्या कृतीसाठी व कोणत्या पातळीवर मदत आवश्यक असते, त्याचे निदान करणे.

(२) इलेक्ट्रॉनिक्स विषयातील विविध प्रयोग करतांना अध्ययनार्थ्यांना येणाऱ्या अडचणींचा शोध घेणे.

(३) इलेक्ट्रॉनिक्स या विषयातील प्रयोग करतांना अध्ययनार्थ्यांना कराव्या लागणाऱ्या कृतीबाबतचे ज्ञान व कौशल्य पातळी उंचवण्यासाठी दृक-श्राव्य साधनांच्या परिणामांचा अभ्यास करणे.

(४) दृक-श्राव्य साधनांच्या माध्यमातून अध्ययनार्थ्यांनी सदर विषयातील प्रयोग करण्याबाबतचे कौशल्य

कितपत टिकवून ठेवले याचे परीक्षण करणे.

संशोधन पद्धती

सदर संशोधनासाठी प्रायोगिक पद्धतीचा वापर केलेला आहे.

नमुना

यादृच्छिक पद्धतीने पन्नास विद्यार्थ्यांची नमूना गट म्हणून निवड करण्यात आली.

माहिती संकलनाची साधने

(१) मतावली (२) पूर्वचाचणी (३) उत्तरचाचणी

निष्कर्ष

(१) ज्या अध्ययनार्थ्यांना दृक-श्राव्य माध्यमांची मदत मिळाली , त्यांच्या सदर विषयातील प्रयोग करण्याच्या क्षमतेमध्ये अपेक्षित बदल दिसून आला.

(२) इलेक्ट्रॉनिक्स या विषयातील प्रयोग करतांना विविध स्तरांवरील ज्ञान व कौशल्यांच्या पातळीबाबत लक्षणीय बदल दिसून आला.

(३) प्रायोगिक गटातील विद्यार्थ्यांना इलेक्ट्रॉनिक्स विषयाबाबतचा दृष्टीकोन नियंत्रित गटातील अध्ययनार्थ्यांपेक्षा अधिक चांगला दिसून आला.

(२) भदाणे, मु. (२००३), पीएच. डी. , य.च. म. मुक्त विद्यापीठ , नाशिक .

शीर्षक

नाशिक जिल्ह्यातील माध्यमिक शाळांमधील उच्च माध्यमिक स्तराच्या विज्ञान विषय अध्यापनाचा व प्रात्यक्षिकांचा सद्यस्थितीचा चिकित्सक अभ्यास करून विज्ञानाच्या प्रभावी अध्यापनासाठी पॅकेज तयार करणे.

उद्दिष्ट्ये

(१) माध्यमिक शाळांमधील उच्च प्राथमिक स्तरावरील विज्ञान विषय अध्यापनाचा चिकित्सक अभ्यास करणे.

(२) विज्ञान विषयातील प्रायोगिक भागाच्या अध्यापनाचा चिकित्सक अभ्यास करणे.

(३) विज्ञान विषय शिक्षकांना सैद्धांतिक भागाच्या अध्यापनात व प्रात्यक्षिक भागाच्या अध्यापनात येणाऱ्या अडचणींचा शोध घेऊन त्या कमी करण्यासाठी उपाययोजना सुचविणे.

(४) विज्ञानाच्या सैद्धांतिक भागाच्या व प्रात्यक्षिक भागाच्या अध्यापनासाठी शिक्षक हस्तपुस्तिका तयार करणे.

संशोधन पद्धती

सदर संशोधनासाठी वर्णनात्मक संशोधन पद्धतीचा वापर केलेला आहे.

नमुना

नाशिक जिल्ह्यातील सहाशे वीस मराठी माध्यमाच्या शाळांपैकी १०% शाळांची यादृच्छिक पद्धतीने निवड

माहिती संकलनाची साधने

प्रश्नावली

निष्कर्ष

(१) विज्ञान विषय शिक्षक दैनंदिन वर्ग अध्यापनासाठी शैक्षणिक साधनांपैकी दृक साधनांचा वापर नेहमी करतात. तसेच शिक्षकांना स्वत: तयार केलेल्या शैक्षणिक साधनांच्या वापरत आनंद वाटतो. म्हणून शिक्षकांना शैक्षणिक साधनांच्या निर्मितीचे प्रशिक्षण देणे आवश्यक आहे.

(२) प्रात्यक्षिकांच्या अध्यापनासाठी हस्तपुस्तिकेत समाविष्ट करावयाचे घटक म्हणजे प्रात्यक्षिकाचा उद्देश, साहित्य , प्रात्यक्षिक करताना घ्यावायची काळजी, प्रात्यक्षिक कृती, आकृत्या, तपशीलाच्या नोंदी , अन्वयार्थ याची माहिती आहे.

(३) रघुवंशी, मु. (२००६), पीएच. डी. , य.च. म. मुक्त विद्यापीठ , नाशिक .

शीर्षक

नंदुरबार जिल्ह्यातील अनुसूचीत जमातीच्या इयत्ता आठवीच्या विद्यार्थ्यांना विज्ञान विषयाच्या अध्यापनासाठी शैक्षणिक संपुट तयार करून त्याचा त्यांच्या अध्ययनावर होणाऱ्या परिणामांचा अभ्यास .

उद्दिष्ट्ये

(१) आदिवासी विद्यार्थ्यांना विज्ञान विषयाचे अध्यापन करतांना शिक्षकाला येणाऱ्या अडचणींचा शोध घेणे.

(२) शैक्षणिक संपुटात समाविष्ट होणाऱ्या बाबी ठरविणे.

(३) वरील अडचणी सोडविण्यासाठी शैक्षणिक संपुट तयार करणे .

(४) विज्ञान अध्यापनासाठी विषयाच्या अध्यापनासाठी तयार केलेल्या शैक्षणिक संपुटाची परिणामकारकता अजमावून पाहणे .

संशोधन पद्धती

सदर संशोधनासाठी प्रयोगिक संशोधन पद्धतीचा वापर केलेला आहे.

नमुना

नंदुरबार जिल्ह्यातील ३३ शाळांतील इयत्ता आठवीला अध्यापन करणारे शिक्षक व विद्यार्थी यांची नमूना म्हणून निवड करण्यात आली।

माहिती संकलनाची साधने

१) प्रश्नावली २) संपादन चाचणी ३) पडताळसूची ४) पदनिश्यन श्रेणी

निष्कर्ष

(१) शासकीय माध्यमिक आश्रमशाळांतील विज्ञान शिक्षकांना अध्यापनात अडचणी येतात.

(२) शासकीय माध्यमिक आश्रमशाळांतील विज्ञान शिक्षकांना शैक्षणिक साहित्य निर्मितीसाठी प्रशिक्षण देण्याची गरज आहे.

(३) शासकीय माध्यमिक आश्रमशाळांतील विद्यार्थ्यांना विज्ञान विषयाच्या अध्यापनासाठी स्वतंत्र शिक्षक हस्तपुस्तिकेची आवश्यकता आहे.

(४) अनुसूचीत जमातीच्या इयत्ता विद्यार्थ्यांना प्रयोगिक कौशल्यांसाठी प्रयोगावर आधारित ध्वनीचित्रफीत तयार करण्याची आवश्यकता आहे.

५. समस्या विधान

कनिष्ठ महाविद्यालयीन विद्यार्थ्यांना भौतिकशास्त्र विषयाची प्रात्यक्षिके सुलभतेने करण्यासाठी बहुमाध्यम संचाचे (Multimedia Package) विकसन करून त्याच्या परिणामकारकतेचा अभ्यास करणे.

५.१ समस्या शीर्षक

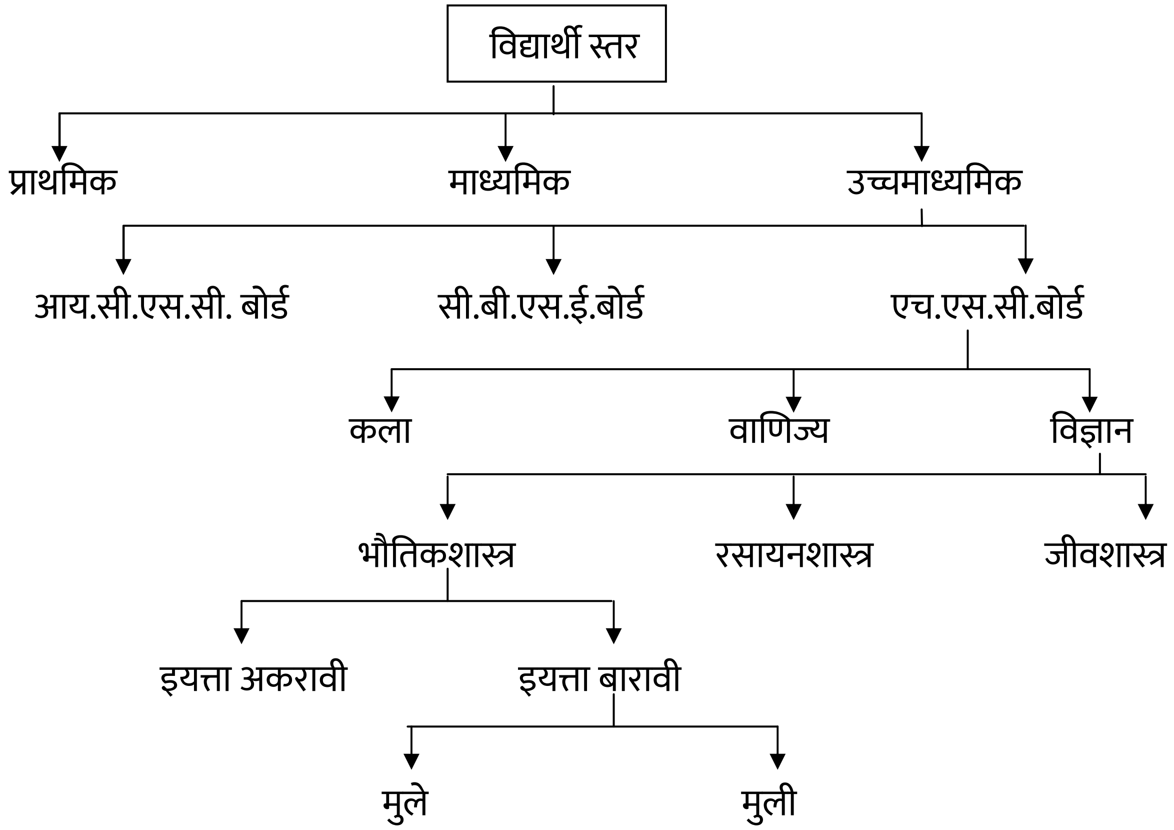
कनिष्ठ महाविद्यालयीन विद्यार्थ्यांना भौतिकशास्त्र विषयाची प्रात्यक्षिके सुलभतेने करण्यासाठी बहुमाध्यम संचाचे (Multimedia Package) विकसन व त्याच्या परिणामकारकतेचा अभ्यास .

५.२ समस्येचे स्पष्टीकरण

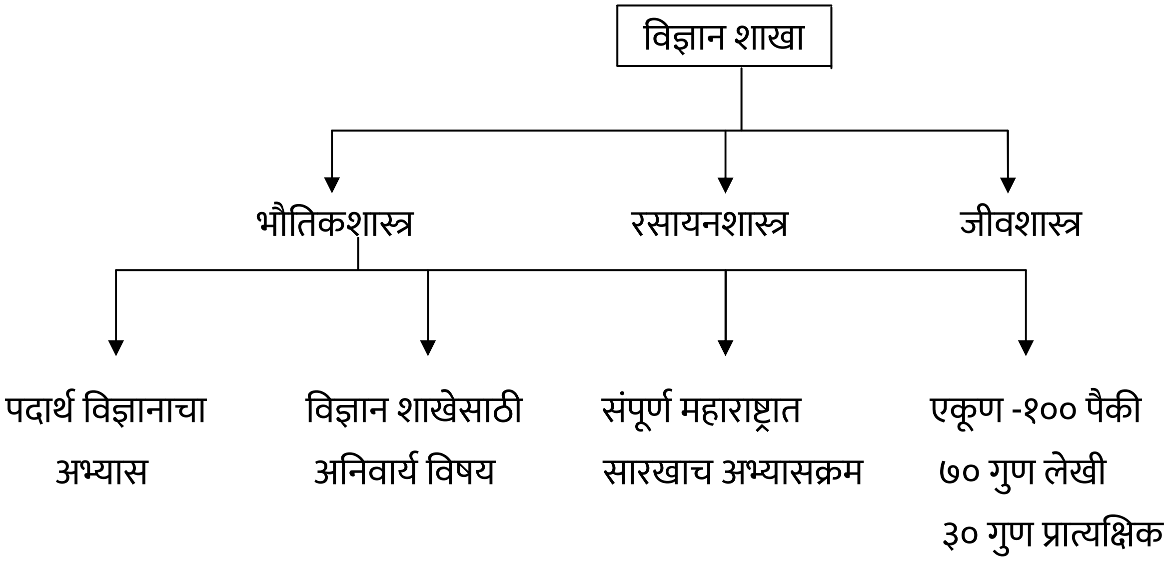
कनिष्ठ महाविद्यालयातील इयत्ता बारावी विज्ञान शाखेतील विद्यार्थ्यांना भौतिकशास्त्र प्रात्यक्षिके करतांना अडचणी येतात. सदर अडचणी सोडविण्यासाठी संशोधकाने बहुमाध्यम संचाची (Multimedia Package) निर्मिती करण्याचे ठरविले आहे. जेणेकरून विद्यार्थ्यांना भौतिकशास्त्र विषयातील प्रात्यक्षिके करताना अडचणी येणार नाहीत. बहुमाधम संचाच्या वापरामुळे विद्यार्थ्यांचा प्रत्यक्ष प्रात्यक्षिक कार्यात कृतियुक्त सहभाग असल्याने प्रात्यक्षिक कार्य अधिक सुलभ होणार आहे. त्यामुळे भौतिकशास्त्र विषयातील प्रात्यक्षिके सुलभ होऊन त्यांच्या प्रात्यक्षिक संपादणुकीत वाढ होईल. तसेच विद्यार्थी सैद्धांतिक भाग प्रात्यक्षिकांच्या मदतीने पडताळून पाहू शकतील , त्यामुळे भौतिकशास्त्र विषयातील संकल्पना दृढ होण्यास मदत होईल.

५.३ संकल्पनात्मक विश्लेषण

१. विद्यार्थी स्तर



२. विज्ञान शाखा



३. प्रात्यक्षिके

- प्रात्यक्षिके
  - स्वत: केलेला प्रयोग
  - उपकरण जोडणी
  - उपकरणाचे लघुत्तम माप काढणे
  - आकृत्ती काढणे
  - सूत्र लिहिणे
  - निरीक्षण तक्ता तयार करणे
  - आलेख काढणे
  - निष्कर्ष लिहिणे

४ . अडचणी

- अडचणी
  - उपकरणाचे लघुत्तम माप काढता न येणे
  - आकृत्तीकाढण्यात चुका होणे
  - विद्युत मंडल जोडता न येणे
  - सूत्र लिहिता न येणे
  - अचूक निरीक्षण न करणे
  - अचूक गणन न करणे
  - अचूक आलेख काढता न येणे
  - निष्कर्ष चुकणे

५. बहुमाध्यम संच (Multimedia Package)

- बहुमाध्यम संच
  - ध्वनिफित (Audio)
  - चित्रफीत (Video)
  - आकृत्ती (Images)
  - कृतियुक्त हालचाल (Animation)
  - संवाद युक्त आशय (Interactive content)

६ . परिणामकारकता

- परिणामकारकता
  - अचूकपणे आकृत्तीचे रेखाटन
  - प्रयोगाची योग्य मांडणी
  - अचूक कृती
  - योग्य निरीक्षण
  - अचूक गणन
  - निरीक्षणावरून योग्य निष्कर्ष व अनुमान

५.४ महत्त्वाच्या संज्ञाच्या संकल्पनात्मक व्याख्या

(१) कनिष्ठ महाविद्यालयीन स्तर

राष्ट्रीय शैक्षणिक धोरणाच्या नवीन आकृतीबंध १० + २ + ३ मधील +२ स्तर म्हणजेच उच्च माध्यमिक किंवा कनिष्ठ महाविद्यालयीन स्तर. (संदर्भ – भारतातील शैक्षणिक आयोग व समित्या , डॉ. मीनल नरवणे)

(२) विज्ञान शाखा

क्रमबद्ध आणि तर्कशुद्धरितीने, आपल्या आणि सभोवतालच्या विश्वाबद्दलचे ज्ञान एकत्र करुन, त्या ज्ञानाला पडताळुन बघता येतील अशा नियम आणि सिद्धांतात बद्ध करण्या (माहितीला)ची ज्ञान शाखा. (विकिपीडिया)

(३) भौतिकशास्त्र

भौतिकशास्त्र ही नैसर्गिक शास्त्रांपैकी एक फार पुरातन शाखा आहेयामध्ये पदार्थविज्ञान ., गतिशास्त्र, ध्वनिशास्त्र, उपयोजित गणित, विद्युतचुंबकशास्त्र-, अणुभौतिकी, कणशास्त्र, ऊर्जाशास्त्र, अंतराळ विज्ञान, वातावरणशास्त्र अशा विविध घटकांचा अभ्यास केला जातो.

(४) बहुमाध्यम संच (Multimedia Package)

प्रेषकाचा संदेश ग्राहकापर्यंत पोहचविण्यासाठी ज्यावेळी दोन किंवा दोन पेक्षा जास्त माध्यमांचा (उदा.ध्वनिफित-Audio, चित्रफीत-Video, आकृत्ती-Images, कृतियुक्त हालचाल-Animation, संवाद युक्त आशय-Interactive content, इ.) एकाचवेळी वेगवेगळे उपक्रम वापरुन कृतीकार्यक्रम तयार केला जातो, त्यास बहुमाध्यम संच (Multimedia Package) असे म्हणतात. (संदर्भ : शैक्षणिक तंत्र विज्ञानाची विविध रुपे , डॉ. ह. ना. जगताप , पृ. क. ९५)

(५) परिणामकारकता

कनिष्ठ महाविद्यालयीन स्तरावरील भौतिकशास्त्र विषयाच्या प्रात्यक्षिकांसाठी तयार केलेल्या बहुमाध्यम संचाचा (Multimedia Package) विद्यार्थ्यांनी वापर केल्यानंतर त्यांच्यात दिसून येणारा ज्ञानात्मक व गुणात्मक बदल.

५.५ महत्त्वाच्या संज्ञाच्या कार्यात्मक व्याख्या

(१) कनिष्ठ महाविद्यालयीन स्तर

प्रस्तुत संशोधनात कनिष्ठ महाविद्यलयीन स्तर म्हणजे कर्मवीर शांताराम बापू कोंडाजी वावरे कला, विज्ञान व वाणिज्य महाविद्यालय, सिडको , नाशिक, या महाविद्यालयातील इयत्ता अकरावी व बारावीचे वर्ग.

(२) विज्ञान शाखेतील विद्यार्थी

इयत्ता दहावी उत्तीर्ण झाल्यावर इयत्ता अकरावी विज्ञान शाखेसाठी कर्मवीर शांताराम बापू कोंडाजी वावरे कला, विज्ञान व वाणिज्य महाविद्यालय, सिडको , नाशिक, या महाविद्यालयात प्रवेश घेतलेले विद्यार्थी प्रस्तुत संशोधनात विचारात घेतले आहे .

(३) भौतिकशास्त्र प्रात्यक्षिकातील अडचणी

कर्मवीर शांताराम बापू कोंडाजी वावरे कला, विज्ञान व वाणिज्य महाविद्यालय, सिडको , नाशिक, या महाविद्यालयातील विद्यार्थ्यांना भौतिकशास्त्र प्रात्यक्षिक करताना प्रयोगाची मांडणी करणे, आकृती काढणे,

सूत्र लिहिणे, निरीक्षण करणे, गणन करणे,निष्कर्ष व अनुमान काढणे अशा विविधांगाने येणाऱ्या अडचणी होय.

(४) बहुमाध्यम संचाची (Multimedia Package) निर्मिती

बहूमाध्यम संचाची निर्मिती करतांना त्यात पुढील गोष्टींचा समावेश करण्यात येईल. ध्वनिफित (Audio), चित्रफीत (Video), आकृत्ती (Images), कृतियुक्त हालचाल (Animation), संवाद युक्त आशय (Interactive content).

(५) परिणामकारकता

भौतिकशास्त्र विषयातील प्रयोगांसाठी बहुमाध्यम संचाच्या (Multimedia Package) वापरामुळे विद्यार्थ्यांच्या प्रात्यक्षिक कौशल्यातील तसेच संपादणुकीतील गुणात्मक होणारी वाढ.

६ . संशोधन प्रश्न

(१) इयत्ता बारावीचे विद्यार्थी प्रात्यक्षिक कौशल्यात कमी का पडतात ?

२) उच्च माध्यमिक स्तरावरील भौतिकशास्त्रातील अधिक काठिण्य पातळीचे संबोध कोणते ?

३) इयत्ता बारावीचे विद्यार्थी सैद्धांतिक भागाच्या तुलनेत प्रात्यक्षिकांकडे दुर्लक्ष का करतात ?

४) शिक्षक हस्तपुस्तिका विद्यार्थ्यात प्रात्यक्षिक कौशल्य निर्माण करण्यात का कमी पडतात ?

७ . संशोधनाची उद्दिष्टे

(१) इयत्ता बारावी विज्ञान शाखेतील विद्यार्थ्यांना भौतिकशास्त्राचे प्रात्यक्षिक करतांना येणाऱ्या अडचणींचा शोध घेणे.

(२) इयत्ता बारावी विज्ञान शाखेतील विद्यार्थ्यांना भौतिकशास्त्राचे प्रात्यक्षिक करतांना येणाऱ्या अडचणी सोडविण्यासाठी बहुमाध्यम संचाची (Multimedia Package) निर्मिती करणे.

(३) इयत्ता बारावी विज्ञान शाखेतील विद्यार्थ्यांना भौतिकशास्त्राच्या प्रात्यक्षिकातील अडचणी सोडविण्यासाठी विकसित केलेल्या बहुमाध्यम संचाची (Multimedia Package) परिणामकारकता अभ्यासणे.

८. संशोधनाची परिकल्पना

इयत्ता बारावी विज्ञान शाखेतील विद्यार्थ्यांनी भौतिकशास्त्राचे प्रात्यक्षिके करण्यासाठी बहुमाध्यम संचाचा (Multimedia Package) वापर केल्याने त्यांच्यात प्रात्यक्षिक कौशल्ये विकसित होतात. तसेच त्यांच्या संपादणुकीत वाढ होते.

८.१ शून्य परिकल्पना

इयत्ता बारावी विज्ञान शाखेतील विद्यार्थ्यांनी भौतिकशास्त्राचे प्रात्यक्षिके करण्यासाठी बहुमाध्यम संचाचा (Multimedia Package) वापर केल्याने त्यांच्या संपादणुकीत सार्थ फरक आढळणार नाही.

९. संशोधनाची गृहीतके

(१) इयत्ता बारावी भौतिकशास्त्राची प्रात्यक्षिके करण्यासाठी प्रयोगशाळा उपलब्ध आहे.

(२) इयत्ता बारावीचे विद्यार्थी प्रयोग करतात.

(३) इयत्ता बारावीच्या विद्यार्थ्यांची प्रात्यक्षिक परीक्षा होते.

१०. समस्येशी निगडीत चले

प्रस्तुत संशोधनात पुढील चलांचा (variables) विचार करण्यात आलेला आहे.

(१) **स्वाश्रयी चले** (Dependent variables)

बहुमाध्यम संच (Multimedia Package)

(२) **आश्रयी चले** (Independent variables)

विद्यार्थ्यांच्या प्रायोगिक कौशल्यातील संपादन

(३) **अनियंत्रित चले** (मध्यस्थ चले) (Intervening variables)

विद्यार्थी, पालक

(४) **नियंत्रित चले** (Controlled variables)

इयत्ता बारावीचे विद्यार्थी, वयोगट, वेळ, अध्यापन पध्दती.

११. संशोधनाची व्याप्ती आणि मर्यादा

११ . १ संशोधनाची व्याप्ती

(१) प्रस्तुत संशोधन हे संपूर्ण महाराष्ट्र राज्यातील (एच. एस. सी. बोर्ड) उच्च माध्यमिक स्तरावरील विद्यार्थ्यांसाठी आहे.

(२) प्रस्तुत संशोधन हे विज्ञान शाखेतील विद्यार्थ्यांसाठी आहे.

(३) प्रस्तुत संशोधन हे इयत्ता बारावी विज्ञान शाखेतील विद्यार्थ्यांसाठी आहे.

११ . २ संशोधनाची मर्यादा

(१) प्रस्तुत संशोधन हे कर्मवीर शांताराम बापू कोंडाजी वावरे कला, विज्ञान व वाणिज्य महाविद्यालय, सिडको, नाशिक, येथील इयत्ता बारावी विज्ञान शाखेतील विद्यार्थ्यांपुरते मर्यादित आहे.

(२) प्रस्तुत संशोधन हे भौतिकशास्त्र विषयापुरते मर्यादित आहे.

(३) प्रस्तुत संशोधन हे सन २०१८ – २०१९ या शैक्षणिक वर्षापुरते मर्यादित आहे.

११.३ संशोधनाची परिमर्यादा

प्रस्तुत संशोधन हे भौतिकशास्त्र विषयातील प्रात्यक्षिकांपुरते मर्यादित आहे.

१२. संशोधनाची कार्यपद्धती

१२ . १ संशोधन पद्धती

प्रस्तुत संशोधनासाठी वर्णनात्मक व प्रायोगिक संशोधन अशा संमिश्र संशोधन पद्धतीची निवड करण्याचे ठरविले आहे.

१२ . २ जनसंख्या व नमूना निवड

जनसंख्या

संपूर्ण महाराष्ट्र राज्यातील इयत्ता बारावी विज्ञान शाखेचे विद्यार्थी या संशोधनाची जनसंख्या होय.

न्यादर्श / नमूना निवड

संशोधकाने न्यादर्श निवडीसाठी कर्मवीर शांताराम बापू कोंडाजी वावरे कला, विज्ञान व वाणिज्य महाविद्यालय, सिडको , नाशिक, येथील इयत्ता बारावी विज्ञान शाखेतील सन २०१८ – २०१९ चे एकुण साठ विद्यार्थी प्रस्तुत संशोधनासाठी घेतले. पैकी तीस विद्यार्थी प्रायोगिक गटासाठी व तीस विद्यार्थी नियंत्रित गटासाठी यादृच्छिक न्यादर्श पद्धतीने निवडण्याचे ठरविले आहे.

१२ . ३ संशोधनाची साधने

प्रस्तुत संशोधनात संशोधकाने पुढील साधने वापरण्याचे ठरविले आहे.

(१) पूर्व प्रात्यक्षिक चाचणी

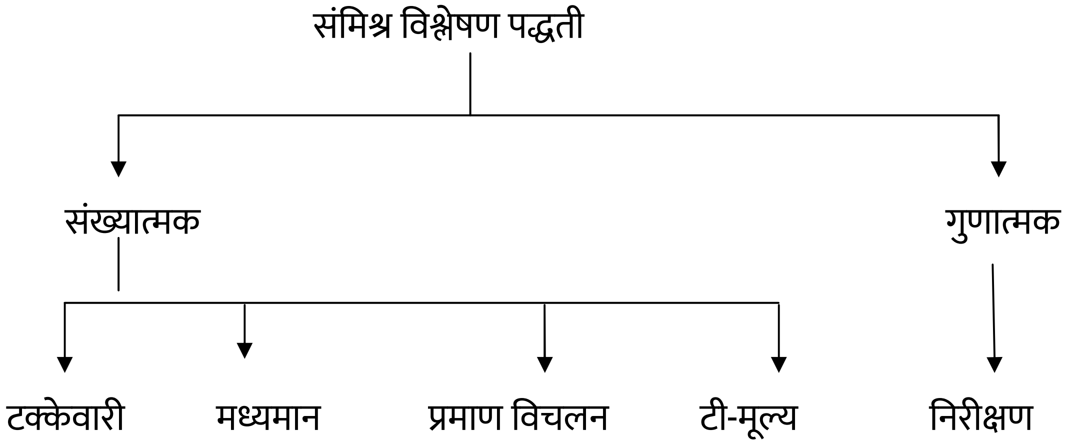
(२) निरीक्षण

(३) तज्ज्ञांच्या मुलाखती (मुलाखत सूची)

(४) उत्तर प्रात्यक्षिक चाचणी (संपादणूक चाचणी)

१२ . ४ संख्याशास्त्रीय विश्लेषण

प्रस्तुत संशोधनात संशोधकाने सामग्री विश्लेषणासाठी संमिश्र विश्लेषण पद्धतीचा वापर करण्याचे ठरविले आहे.

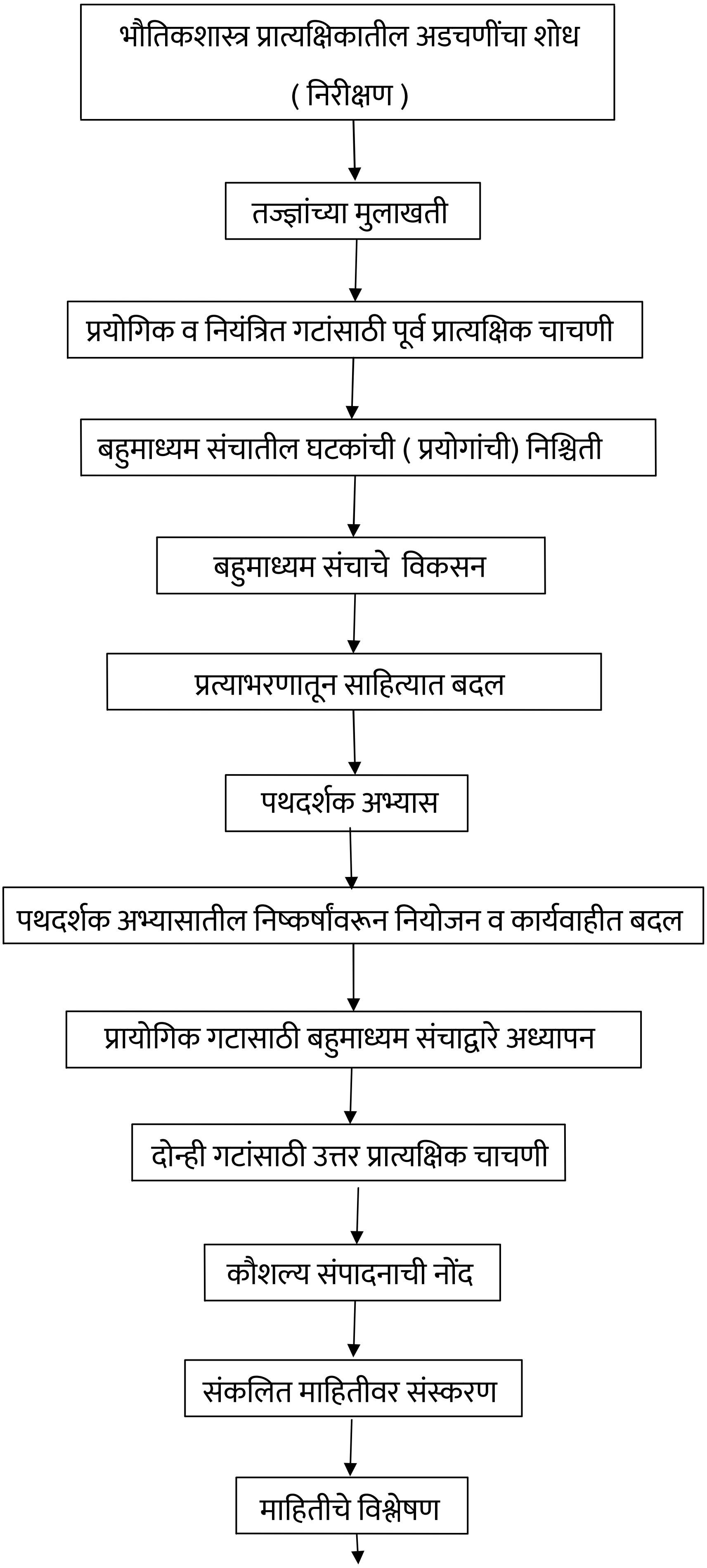


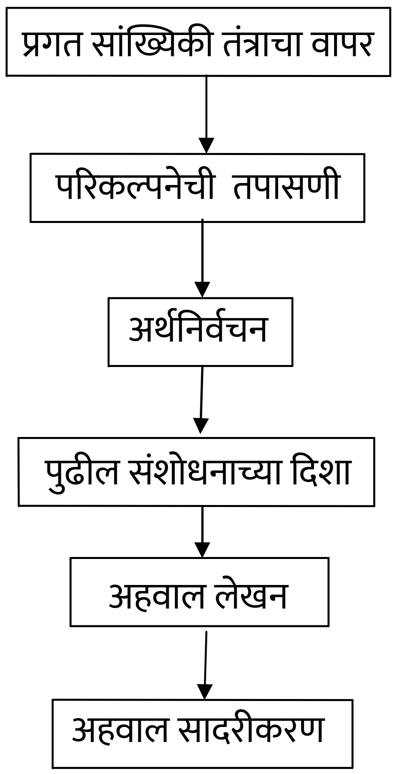
१२ . ५ पथदर्शी अभ्यास

प्रस्तुत संशोधनात पथदर्शी अभ्यासासाठी नाशिक शहरातील एका कनिष्ठ महाविद्यालयाची निवड करून सदर महाविद्यालयातील दहा विद्यार्थ्यांना बहुमाध्यम संचाच्या (Multimedia Package) सहाय्याने अध्यापन करण्यात येईल. त्यानंतर विषय तज्ज्ञ व शिक्षण क्षेत्रातील तज्ज्ञ व्यक्ती यांचे अनौपचारिक प्रत्याभरण घेऊन अध्ययन साहित्यास अंतिम स्वरूप देण्यात येईल.

१३ . प्रत्यक्ष कार्यवाही

संशोधकाने प्रस्तुत संशोधन पुढील टप्प्यांमध्ये करण्याचे ठरविलेले आहे.


भौतिकशास्त्र प्रात्यक्षिकातील अडचणींचा शोध
(निरीक्षण)
तज्ज्ञांच्या मुलाखती
प्रयोगिक व नियंत्रित गटांसाठी पूर्व प्रात्यक्षिक चाचणी
बहुमाध्यम संचातील घटकांची (प्रयोगांची) निश्चिती
बहुमाध्यम संचाचे विकसन
प्रत्याभरणातून साहित्यात बदल
पथदर्शक अभ्यास
पथदर्शक अभ्यासातील निष्कर्षांवरून नियोजन व कार्यवाहीत बदल
प्रायोगिक गटासाठी बहुमाध्यम संचाद्वारे अध्यापन
दोन्ही गटांसाठी उत्तर प्रात्यक्षिक चाचणी
कौशल्य संपादनाची नोंद
संकलित माहितीवर संस्करण
माहितीचे विश्लेषण



१४. संशोधनाचे शिक्षण क्षेत्रातील योगदान

१) प्रगत अध्ययन –अध्यापन तंत्राचा (तंत्रज्ञान, बहुमाध्यम संच) अवलंब केल्यामुळे विद्यार्थ्यांच्या भौतिक शास्त्र विषयातील प्राविण्यात वाढ होईल.

२) बहुमाध्यम संचाच्या वापरामुळे विद्यार्थ्यांच्या आकलनात वाढ होईल.

३) विद्यार्थ्यांची महाविद्यालयीन तसेच तंत्र महाविद्यालयीन शिक्षणासाठीची भविष्यकालीन तयारी होईल.

४) विद्यार्थ्यांना भौतिक शास्त्रातील संबोध चांगल्या रितीने आकलन होण्यास मदत होईल.

५) भौतिक शास्त्रातील सैद्धांतिक तसेच प्रात्यक्षिक भाग शिकवितांना शिक्षकांना देखील सदर साहित्याचा उपयोग होईल.

६) विद्यार्थी आत्मविश्वासाने व स्वयं स्फूर्तीने भौतिक शास्त्र विषयाचा अभ्यास करतील व वेळेचे व्यवस्थापन करण्याचे तंत्र अवगत करतील.

१५. संशोधन अहवालाची प्रकरण योजना

(१) प्रस्तावना

(२) संबंधित साहित्याचा आणि संशोधनाचा आढावा

(३) संशोधनाची कार्यपद्धती

(४) सामग्रीचे विश्लेषण

५) सारांश , संशोधन निष्कर्ष व शिफारशी.

१६. संशोधनाची कालसूची

अ. क्र.	तपशील	कालावधी
१	समस्या निश्चिती	ऑगस्ट २०१७
२	आराखडा निर्मिती	सप्टेंबर २०१७
३	आराखडा मांजुरी	सप्टेंबर २०१७
४	आराखड्याचे सादरीकरण	सप्टेंबर २०१७
५	संबंधित साहित्य आणि संशोधनाचा आढावा	ऑक्टोबर २०१७ ते डिसेंबर २०१७
६	साधन निर्मिती	जानेवारी २०१८ ते मार्च २०१८
७	पथदर्शक अभ्यास	जून २०१८
८	साधनास अंतिम स्वरूप	जून २०१८
९	उपक्रमांची अंमलबजावणी	जुलै २०१८ ते सप्टेंबर २०१८
१०	माहितीचे विश्लेषण व अर्थनिर्वचन	ऑक्टोबर २०१८ ते जानेवारी २०१९
११	कच्चे अहवाल लेखन	फेब्रुवारी २०१९ ते ऑक्टोबर २०१९
१२	अहवालास अंतिम स्वरूप	नोव्हेंबर २०१९ ते मार्च २०१९
१३	अहवाल छपाई व बांधणी	एप्रिल २०२० ते मे २०२०
१४	अहवाल सादरीकरण	जून २०२०

१७. खर्चाचे अंदाजपत्रक

संशोधांनासाठी लागणारा खर्च(नियोजन)

अ. क्र.	तपशील	रक्कम
१	स्टेशनरी व इतर साहित्य	५०००/-
२	आराखडा तयार करणे	५,००/-
३	प्रवास खर्च	१,५०००/-
४	शैक्षणिक साहित्य निर्मिती	२०,०००/-
५	अहवाल छपाई व बांधणी	५,०००/-
६	इतर खर्च	२,०००/-
	एकुण खर्च	**४७,५००/-**

१८. संदर्भ ग्रंथ सूची

मराठी संदर्भ

१ . बापट, गा. भो. (१९८८), **शैक्षणिक संशोधन** , पुणे, नूतन प्रकाशन .

२ . भिंताडे, वि. रा. (१९९९), **शैक्षणिक संशोधन पद्धती** , पुणे, नूतन प्रकाशन.

३ . दांडेकर, वा. ना. (१९८५) , **शैक्षणिक मूल्यमापन आणि संख्याशास्त्र** , पुणे, श्रीविद्या प्रकाशन.

४ . जगताप , ह. ना. (२००५) , **शैक्षणिक तंत्रविज्ञानाची विविध रुपे** , पुणे : नूतन प्रकाशन.

५ . महाले , सं. रा. (२००८) , **संशोधनात सांख्यिकी तंत्राचे उपयोजन:प्रात्यक्षिक कार्यपुस्तिका** , नाशिक, य.च. म. मुक्त विद्यापीठ.

६ . मुळे,उमाठे (१९८७), **शैक्षणिक संशोधनाची मूलतत्वे** , नागपूर, महाराष्ट्र विद्यापीठ, ग्रंथनिर्मिती मंडळ.

इंग्रजी संदर्भ

७ . Best, J.W. and Kahan J.V. (1998), **Research in Education** (7 th edition)

८ . Dandekar, W.N. and Mahkija, S.(2011), **Psychological Foundations of Education**. Third Edition , India : Macmillan Publishers.

९ . Kothawade, P. and others (2012) , **Ideal Practical Handbook,** for std. XII, Mumbai, Uttam Prakashan.

१० . Maharashtra State Secondary & Higher Secondary Education Board (2012), **Physics,** for std. XII, Pune.

११. Pandya, Shefali(2012), **Research Methodology** , New Delhi : APH Publishing Corporation.

मासिके

१२ . शिक्षण संक्रमण

१३ . जीवन शिक्षण

१४ . शिक्षण समीक्षा

वेब साईट

१५. http://www.globalshiksha.com/books/physicsprojectsforhighersecondary.

१६ . www.shodhganga.com

१७. http:/en.wikipedia.org/wiki/polycyanalysis

संशोधक	मार्गदर्शिका
(शिंदे कैलास सावळीराम)	(डॉ.वैजयंता एन. पाटील)